

**М. С. Нечаев**

**M. S. Nechaev**

*maxymator2005@gmail.com*

**О. А. Лукашевич**

**O. A. Lukashevich**

*lukashevich2903@mail.ru*

**Д. З. Измайлова**

**D. Z. Izmailova**

*idz197301@gmail.com*

ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации  
имени Главного маршала авиации Б.П.Бугаева», г. Ульяновск

Ulyanovsk Institute of Civil Aviation  
named after Chief Marshal of Aviation B.P. Bugaeva, Ulyanovsk

## **ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ КОТЛОТУРБИННОГО ЦЕХА**

**Аннотация.** Дана краткая характеристика деятельности предприятия ООО «Воркутинские ТЭЦ», оценка состояния условий труда на рабочем месте котлочистов с описанием основных неблагоприятных факторов производственной среды. Разработаны предложения по улучшению условий труда персонала в котлотурбинном цехе ООО «Воркутинские ТЭЦ».

**Ключевые слова:** ТЭЦ, условия труда, котлочист, котлотурбинный цех, система вентиляции

## **IMPROVING THE SAFETY OF WORKERS IN THE BOILER SHOP**

**Annotation.** A brief description of the activities of the Vorkutinsky CHP LLC enterprise is given, the results of an assessment of the state of working conditions at the workplace of boiler workers with a description of the main adverse factors of the production environment are presented. Proposals have been developed to improve the working conditions of personnel in the boiler turbine shop of Vorkutinsky CHP LLC.

**Keywords:** CHP, working conditions, boiler cleaner, boiler turbine shop, ventilation system

**Введение.** Одними из наиболее опасных объектов электроэнергетики является тепловые электростанции. При работе на ТЭЦ сжигается уголь и, как следствие, выделяется огромное количество выбрасываемых газов, которые негативно сказываются на персонал предприятия, на людей, проживающих в близлежащих поселениях и городах, а также на окружающую среду [3].

Сохранение жизни и здоровья работников в трудовом процессе – это важные стратегические задачи политики государства в сфере охраны труда. Работа напрямую влияет на жизнедеятельность человека, а производительность труда зависит от условий работы. Поэтому, чем комфортнее и безопаснее условия труда, тем выше будет производительность работника, что в свою очередь, положительно отразится на прибыли предприятия [1; 2].

**Цель работы.** Цель работы – разработка путей совершенствования условий труда работников на ООО «Воркутинские ТЭЦ».

**Методы и материалы исследований.** На предприятие Воркутинская ТЭЦ-2 проводится планомерная работа по проведению СОУТ, в 2022 г. она было проведена в котлотурбинном цехе. СОУТ 55 рабочих мест КТЦ показала, что все рабочие места, кроме начальника цеха, относятся к рабочим местам с 3-м классом условий труда (УТ), то есть являются вредными. Количество рабочих мест с вредными УТ в КТЦ представлены на рисунке 1.

Рассмотрим подробнее условия труда рабочего места котлочиста. Котлочист – это специалист, который занимается очисткой как внешних, так и внутренних поверхностей котлов от различных отложений при помощи специальных инструментов для котлоочистки. Численность постоянно работающих на предприятии ТЭЦ-2 котлочистов – 4 человека. Все из них являются мужчинами и имеют 4-й разряд.



Рисунок 1. Классы условий труда в КТЦ.

При работе в КТЦ наблюдается нагревающий микроклимат. Фактические результаты замеров параметра микроклимата рабочей зоны были выполнены в соответствии с Приказом Минтруда России № 33н (от 24.01.2014) и представлены в таблице 1. Из представленных данных следует, что условия труда котлочиста относятся к 3.2 (вредный класс труда 2 степени).

Таблица 1. Параметры микроклимата

Место замера	Температура, °С		Относительная влажность, %	
	Нормативное значение	Фактическая величина	Нормативное значение	Фактическая величина
Главный щит управления	19,1–22,0	29,8	15 - <40; > 60 – 75	30
Отметка обслуживания барабана котла	19,1–22,0	50,0	15 - <40; > 60 – 75	18

Для точного определения класса УТ на рабочих местах обслуживания котлов необходима величина интенсивность инфракрасного излучения. Рабочее место на отметке обслуживания барабана котла относится к 3.1 (вредный класс труда 1 степени). Фактическая величина интенсивность инфракрасного излучения составляет 210–350 Вт/м<sup>2</sup> при норме  $\leq 140$  Вт/м<sup>2</sup>.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ приведенных факторов показывает, что работа котлочистов КТЦ выполняется в потенциально опасных условиях при воздействии высокой температуры, наличии инфракрасного излучения и др.

С целью улучшения условий труда в котлотурбинном цехе в перспективе предлагаются следующие мероприятия:

- для исключения воздействия аэрозолей на персонал, необходимо полноценно перевести оборудование Воркутинской ТЭЦ-2, включая оставшиеся котлы, на новый источник энергии – природный газ;

- для уменьшения времени пребывания в зоне вредного воздействия предлагаю внедрить использование электроразрядного метода очистки паровых котлов и котлоагрегатов.

Для уменьшения воздействия неблагоприятных параметров микроклимата, на персонал котлотурбинного цеха, предлагается усовершенствовать вентиляционную систему. Если нельзя обеспечить естественный необходимый воздухообмен, необходимо планировать механическую вентиляционную систему, например модульную систему вентиляции и кондиционирования воздуха DV-B02000-DV-B70000.

Определим экономическую целесообразность таких мер. В котельных необходимой воздухообмен учитывает выделения тепла от оборудования и трубопроводов. Если воздух, который необходим для поддержания горения берут из основного объема воздуха в цехе, то этот расход тоже учитывается.

Примерная площадь КТЦ составляет 3 680 м<sup>2</sup> из которых 1 196 м<sup>2</sup> занимают котлы. Высота КТЦ равна 20 метрам. Объем помещения составляет 77 200 м<sup>3</sup>. Воздухообмен для помещений встроенных котельных, работающих на газообразном топливе и угле, следует предусматривать не менее трехкратного воздухообмена за один час. Следовательно, необходимый воздухообмен будет составлять:

$$L = V \times 3 = 77\,200 \text{ (м}^3\text{)} \times 3 = 231\,600 \text{ м}^3/\text{ч} \quad (1)$$

где: V – объем помещения КТЦ; 3 – коэффициент трехкратного воздухообмена в 1 час.

Для увеличения эффективности функционирования котлов и поддержания оптимальных условий труда, количество воздуха, поступающее в КТЦ, должно превышать на 30 % установленный законодательством минимум. Следовательно необходимое количество воздуха составляет 301 080 м<sup>3</sup>/час. В помещении уже приспособлена естественная вентиляция, с помощью которой в КТЦ поступает примерно 40 % от необходимого количества воздуха. Следовательно, модульной вентиляционной установке необходимо выводить примерно 180 648 м<sup>3</sup>/час. Диапазон расхода воздуха данной вентиляционной системы равен 66 900 м<sup>3</sup>/час. Поэтому потребуется 3 приточно-вытяжной вентиляции. В комплект модульной системы вентиляции и кондиционирования воздуха DV-B02000-DV-B70000 входит 4 блока воздухообменника, что соответствует необходимым требованиям. Стоимость данного модуля вместе с установочными работа будет составлять 2,5 млн. руб.

**Выводы.** Таким образом, установка комплекта модульной системы вентиляции и кондиционирования воздуха DV-B02000-DV-B70000 минимизирует влияние негативных производственных факторов на сотрудников и позволит снизить вредный класс условий труда с 2 степени до 1 степени. Это мероприятие улучшит условия труда как для персонала котлотурбинного цеха, так для рабочих мест соседних цехов и производственных помещений.

### **Список литературы**

1. Ефанов И. В., Измайлова Д. З., Лукашевич О. А. Развитие экологического менеджмента в России // Наставничество и экология: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей, приуроченной к IX Ежегодному молодежному фестивалю в области устойчивого развития ВУЗЭКОФЕСТ, Ульяновск, 16–18 марта 2023 г. Ульяновск: Ульянов. гос. техн. ун-т, 2023. С. 29–34.

2. Измайлова Д. З., Емдиханова Э. Н. Анализ экономического ущерба предприятия из-за несоблюдения безопасных условий труда и способы его устранения // Наука. Исследования. Практика: сборник избранных статей по материалам Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 25 июня 2020 г. СПб.: Гуманитар. нац. исслед. ин-т «НАЦРАЗВИТИЕ», 2020. С. 171–173.

3. Нечаева О. А., Хамдеева Р. Ф. Анализ влияния выбросов теплоэлектростанции на прилегающую территорию (на примере «Чебоксарской ТЭЦ-2») // Экология и безопасность

*VII Международная научно-практическая конференция «Экологическая безопасность в техносферном пространстве»*

---

жизнедеятельности: сборник статей XVI Международной научно-практической конференции, Пенза, 26–27 декабря 2016 г. Пенза: Пензен. гос. аграр. ун-т, 2016. С. 74–78.